

(51)

Int. Cl.:

B 29 f, 3/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 39 a4, 3/00

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 2 303 366

Aktenzeichen: P 23 03 366.1

Anmeldetag: 24. Januar 1973

Offenlegungstag: 25. Juli 1974

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer extrusionsfähigen Masse aus Kunststoff, sowie Schneckenstrangpresse zur Durchführung des Verfahrens

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Wittrock, Ludwig, 4370 Marl

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt: Hormuth, Rudolf, Dr., 4370 Marl; König, Helmut, Dr.-Ing., 3406 Bovenden; Wittrock, Ludwig, 4370 Marl

DT 2303366

Ludwig Wittrock, 437 Marl, Breddenkampstr. 121

---

"Verfahren zur Herstellung einer extrusionsfähigen Masse aus Kunststoff sowie Schneckenstrangpresse zur Durchführung des Verfahrens"

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer extrusionsfähigen Masse aus thermoplastischem oder duroplastischem Kunststoff in Schneckenstrangpressen mit Planetenwalzen, wobei der als Pulver oder Granulat vorliegende Kunststoff nach dem Stopfen im Bereich der Planetenwalzen mastifiziert und plastifiziert sowie bis auf Extrusionsdruck verdichtet wird. Derartige Verfahren und zu ihrer Durchführung geeignete Schneckenstrangpressen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt.

In Schneckenstrangpressen zur Verarbeitung von warmverformbaren Kunststoffmassen, z. B. Thermoplaste und Duroplaste, sind zur Erzielung günstiger Walzwerkseffekte planetenartig umlaufende Wälzkörper angeordnet, die von einer angetriebenen Sonnenwelle über gegenseitige Planetengetriebeverzahnung von Sonnenwelle, Planetenwalzen und Gehäuseinnenwand, zum planetartigen Umlauf zwischen Gehäusewand und Antriebs-Sonnenwelle gezwungen sind.

Es ist bekannt, solche Planetwalzenaggregate entweder im Hochdruckteil des Massezylinders der Maschine, d. h. im Bereich der Düse, oder im Niederdruckteil des Zylinders,

d. h. im Bereich des Aufgabetrichters, anzuordnen (vergl. DT-PS 1 003 948; DT-PS 1 177 808).

Bei Anordnung der Planetenwalzen im Hochdruckteil des Massezylinders wird die Masse bei praller Ausfüllung des Walzraumes unter Verdüsendruck zur Homogenisierung über Walzenspalteffekte mastifiziert. Die dabei erreichte Knetwirkung ist zwar sehr intensiv, jedoch bei Anwendung einer wirtschaftlich rationellen Durchsatzleistung nicht mehr beherrschbar. Der unter dem hohen Verdüsendruck stattfindende Vorschub der Masse kann nur mit einer Geschwindigkeit durchgeführt werden, bei der noch keine masseschädigenden Reibungsarbeitseinflüsse auftreten. Die zur Erfassung sämtlicher Masseteile erforderliche Länge des Walzenaggregats kann zur Einhaltung zulässiger Verarbeitungstemperaturen nicht angelegt werden.

Da die Anordnung von Planetwalzenaggregaten im Düsenbereich eines Extruders, bei dem das im Düsenbereich der Maschine befindliche Ende einer Einschnckenpresse als Sonnenwelle benutzt wird, an normale Einschnckenextruderverfahren gebunden ist, ist die Einsatzmöglichkeit solcher Planetwalzenextruder außerdem auf Verwendung von für Einschnckenbetrieb besonders aufbereitete Rohstoffe, z. B. vorplastifiziertes Granulat oder vorgesintertes Agglomerat angewiesen, wobei die Einschränkung nicht durch Transportfunktionen der Schnecke, sondern durch Einwirkung der Transportfunktion auf Plastifizierungsvorgänge verursacht wird.

Es ist bekannt, die Nachteile der beschriebenen Anordnungsweise von Planetwalzen dadurch auszuschalten, daß das Planetwalzenaggregat, wenn es eine gewindeförmige gegenseitig kämmende Schrägverzahnung besitzt, im Niederdruckteil des Extruders, d. h. im Bereich des Aufgabetrichters, lediglich zur Ausführung der Walzarbeit, also plastifizieren und mastifizieren, bei niedrigem Transportdruck, angeordnet ist, und die Arbeit zur weiteren Hochdruckverformung von durchplastifizierter Masse einer nachgeschalteten Preßeinrichtung, z. B. Druckschnecke, Rezipient, Kalandervalzen, überlassen wird. Die nachgeschaltete Preßeinrichtung kann dabei getrennt und regelbar angetrieben werden; sie kann aber auch, insbesondere wenn sie als Verdüsungsaustragschnecke vorhanden ist, mit der Sonnenwelle des Walzenaggregates verbunden sein, und von dieser ihren Antrieb erhalten.

Von Planetwalzenaggregaten in der vorbeschriebenen Ausführung und Anordnung kann der zugeführte zu verarbeitende Rohstoff in jeder vorkommenden Konsistenz, z. B. Granulat, Pulver oder Schnitzel, über die freien Räume zwischen jeweils zwei Planetwalzen, entweder radial oder axial zu den Walzenachsen, zur kontinuierlichen Verwalzung mit Plastifizier- und Mastifizierwirkung, aufgegeben werden. Den Vorschub zur kontinuierlichen Verarbeitungsweise erhält die Masse dabei im wesentlichen über den Verdrängereffekt der Gewindgänge, ähnlich wie dieser bei Mehrfachschnecken vorhanden ist, jedoch im Gegensatz zu Mehrfachschnecken-

pressen nicht im prallgefüllten Verarbeitungsraum. Bei horizontal arbeitenden Extrudern ist zur axialen Einspeisung aus vertikal arbeitenden Vorrats-silos eine Umlenkung des zugeführten Massestromes im Winkel von beispielsweise  $90^\circ$  erforderlich.

In Planetwalzenaggregaten in der vorbeschriebenen Ausführung und Anordnung kann der zu verarbeitende Rohstoff nach Einschieben in die freien Räume zwischen den Planetwalzen von den umlaufenden Walzen erfaßt, über Walzenspaltwirkung plastifiziert und mastifiziert werden. Die durch Arbeiten der Planetenwalzen mit gegenseitig im Eingriff stehenden Gewindegängen bedingten Verdränger-Transporteffekte veranlassen einen Vorschub der Masse in Arbeitsrichtung zur kontinuierlichen Verarbeitungsmöglichkeit. Die Fortbewegung der Masse durch Verdrängerwirkung wird unterstützt und beeinflußt durch den stets erforderlichen Einfülldruck. Der Einfülldruck muß so groß sein, daß zwar eine dosierte Menge Rohstoff mit Sicherheit zugeführt wird, der Arbeitsraum aber nur locker gefüllt bleibt, damit der Zweck des so angeordneten Plastifizieraggregates erfüllt wird, im kontinuierlichen Verarbeitungsverfahren die beim offenen Kunststoffwalzwerk im diskontinuierlichen Verfahren vorhandenen günstigen Effekte auszunützen, nämlich Dünnschichtplastifizierung bei hohem Spaltdruck und niedrigem Transportdruck, ungehinderte Entgasungsmöglichkeit des hohen Luftanteils im Rohstoff und der beim Plastifizieren verdampfenden schädlichen Bestandteile, z. B. Feuchtigkeit, Monomere vom Polymerisationsprozeß usw. Die Entgasung

kann zum Aufgabetrichter hin ins Freie erfolgen, aber auch über besonders angelegte Entgasungsstutzen, mit oder ohne Vakuumanlage, durchgeführt werden.

Die Rohstoffzufuhr in das Planetwalzenaggregat kann mit für Extruderbetrieb üblichen Vorrichtungen, die je nach Beschaffenheit des zu verarbeitenden Materials besonders gestaltet sind, erfolgen. Rieselfähiges Material kann über eigene Schwerkraft, evtl. gebremst, zudosiert werden. Nicht rieselfähiges Material, z. B. backendes Pulver, bedarf fließverbessernder bzw. fließermöglichender Rührwerkzeuge, zusätzlicher Stopfschnecken und dgl.

Es ist bekannt, allgemein für Extruderbetrieb übliche Beschickungseinrichtungen mit Vorverdichtungswirkung zur Erhöhung des Schüttgewichtes von pulverförmigem Rohstoff, auch zur Beschickung von Planetwalzenextrudern zu verwenden. Die Erhöhung des Schüttgewichtes läßt eine Steigerung der Durchsatzleistung erreichen, die etwa proportional der Schüttgewichtserhöhung ist. Wenn ein Rohstoffpulver, z. B. Suspensions-PVC, ein ursprüngliches Schüttgewicht von 0,3 besitzt und beim Beschickungsvorgang über angelegten Einfülldruck auf ein Schüttgewicht von 0,8 vorverdichtet wird, kann eine Leistungssteigerung des Extruders von etwa 160 % erreicht werden.

Eine wesentlich höhere Schüttgewichtserhöhung muß bei den bekannten Schneckenstrangpressen vermieden werden.

Bei Erreichung eines bestimmten Verdichtungsdruckes nimmt das Pulver, auch rieselfähiges, eine Festkörperform an. Auf den Schneckengängen der Stopfschnecke und im Zubringerraum zwischen Stopfschnecke und Druckschnecke entstehen fließbehindernde Stopfen, die auch bei sägeartig gestalteten Stegen im Eingangsteil von Druckschneckengängen nicht zerbröckelt und aufgenommen werden. Eintretende Selbsthemmung würde bei weiterer Erhöhung des Einfülldruckes die Antriebsanlage der Stopfschnecke blockieren.

Bekannte Beschickungsanlagen mit Vorverdichtungswirkung besitzen in der Regel einen vom Extruderantrieb unabhängigen eigenen, drehzahlgesteuerten Antrieb, um eine dosierende Beschickung des Rohstoffes in Bezug auf Menge und Dichte bis zur Grenze der Stopfenbildung durchführen zu können.

Allen diesen Schneckenstrangpressen bzw. den darauf praktizierten Verfahren ist gemeinsam, daß der Durchsatz durch die Schneckenstrangpressen aus den beschriebenen Gründen beschränkt ist.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art anzugeben, mit dem der Durchsatz durch Schneckenstrangpressen wesentlich erhöht werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß der gestopfte Kunststoff bis zur Bildung von Festkörpern vorverdichtet, anschließend im Einzugsbereich der Planetenwalzen unter Druckabbau zerkleinert sowie danach mastifiziert, plastifiziert und auf

Extrusionsdruck verdichtet wird. Verfährt man erfindungsgemäß und verdichtet den gestopften Kunststoff unmittelbar vor dem Eintritt in die Planetenwalzen bis zur Bildung von Festkörpern, dann ist eine Verstopfung der vor den Planetenwalzen angeordneten Stopfschnecke bzw. Transportschnecke nicht zu befürchten, weil die Festkörper mit hohem Druck zwischen die Planetenwalzen und das zugeordnete Sonnenrad gedrückt werden und dort zerkleinert werden. Bei der Zerkleinerung im Einzugsbereich der Planetenwalzen tritt gleichzeitig ein Druckabbau auf. Der schließlich erreichte Druck soll nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung dem Stopfdruck entsprechen. Dieser Stopfdruck begünstigt die Entstehung von Reibungswärme bei der Mastifizierung und Plastifizierung bzw. beim Vorschub der Massen in den Verarbeitungsräumen zwischen den Planetenwalzen. Die dabei entstehende Reibungswärme erhöht den Plastifiziereffekt. Durch Steuerung des Stopfdruckes bzw. durch Dosierung der aufgegebenen Mengen kann eine günstige autogene Plastifizierung erreicht werden.

Den beim Aufbau des Vorverdichtungsdruckes erforderlichen Gegendruck erzeugen dabei die Planetenwalzen bzw. das Sonnenrad selbst, die mit Rücksicht auf die entsprechende Querschnittsverengung im Massenzylinder einen Fließwiderstand darstellen. Zusätzlich trägt zum Aufbau eines Gegendruckes bei, daß beim Walzvorgang die zwischen die Planetenwalzen gedrückte und in die Walzenspalte eingezogene Masse zunächst



nach rückwärts, also entgegen der angestrebten Förderrichtung transportiert wird. Die in Förder- richtung transportierende Verdrängerwirkung wirkt vorwiegend im Bereich der Walzenspalte und bezieht sich im wesentlichen auf die bereits verwalzte bzw. noch zu verwalzende Masse vor den Einzugsspalten. Im Verarbeitungsraum zwischen den Planetenwalzen entsteht also ein Druckgefälle, das dem Aufbau des erforderlichen Gegendruckes dient.

Als besonders vorteilhaft empfiehlt die Erfindung, wenn die Verhältnisse so eingestellt werden, daß der Kunststoff auf etwa 30 atü vorverdichtet und im Einzugsbereich der Planetenwalzen auf etwa 15 atü entspannt wird. Da die Druckentspannung spätestens dann abgeschlossen ist, wenn der Massestrom eine Gewindesteigungslänge in Achsrichtung der Planetenwalzen erreicht hat, kann mit Planetenwalzen herkömmlicher Länge gearbeitet werden, ohne daß der Mastifizierungs- bzw. Plastifizierungseffekt beeinträchtigt wird.

Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß durch Verdichtung des gestopften Kunststoffes bis zur Bildung von Festkörpern und unmittelbar anschließende Zerkleinerung dieser Festkörper im Einzugsbereich der Planetenwalzen eine beachtliche Steigerung der Durchsatzleistung von Schneckenstrangpressen erreicht wird, die in der Größenordnung von 300 - 400 % gegenüber herkömmlicher Verfahrensweise liegt.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Schneckenstrangpresse zur Durchführung des eingangs beschriebenen Verfahrens, bestehend aus Massezylinder mit Aufgabetrichter und Extrusionsmundstück, im Bereich des Aufgabetrichters angeordneten, schräg verzahnten Planetenwalzen mit Sonnenwelle und daran anschließender Druckschnecke sowie den Planetenwalzen vorgeschalteter Stopfschnecke. Die erfindungsgemäße Schneckenstrangpresse ist dadurch gekennzeichnet, daß die Stopfschnecke zur Verdichtung des als Pulver oder Granulat aufgegebenen Kunststoffes bis zur Festkörperbildung ausgelegt sowie unmittelbar vor den Planetenwalzen und dem Sonnenrad angeordnet ist. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung soll die Stopfschnecke im Aufgabetrichter angeordnet sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Erfindung so auszugestalten, daß im Aufgabetrichter eine Einfüllpreßschnecke angeordnet ist, - während die Stopfschnecke im Massezylinder unterhalb des Aufgabetrichters und vor den Planetenwalzen angebracht ist. - Um eine Anpassung der betrieblichen Verhältnisse an die jeweiligen Bedingungen und Voraussetzungen zu ermöglichen, empfiehlt die Erfindung, daß die Stopfschnecke und/oder die Einfüllpreßschnecke einen eigenen, regelbaren Antrieb besitzen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schneckenstrangpresse mit zugeordnetem Druckverlauf, der sich bei

2303366

Verwirklichung des erfindungsgemäßen Verfahrens einstellt.

Fig. 2 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt in Richtung A-A durch den Gegenstand nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab.

Die in den Figuren dargestellte Schneckenstrangpresse besteht in ihrem grundsätzlichen Aufbau aus einem Massezylinder mit Aufgabetrichter 23, 41 sowie Extrusionsmundstück 21, 39. Im Bereich des Aufgabetrichters 23, 41 sind schräg verzahnte Planetenwalzen 18, 34 mit zugeordneter Sonnenwelle 17, 33 angeordnet. Den Planetenwalzen 18, 34 bzw. dem Sonnenrad 17, 33 ist jeweils eine Stopfschnecke 16, 32 vorgeschaltet. Diese Stopfschnecke 16, 32 dient zur Verdichtung des als Pulver oder Granulat der Schneckenstrangpresse aufgegebenen Kunststoffes bis zur Bildung von Festkörpern. Die Stopfschnecke 16, 32 ist unmittelbar vor den Planetenwalzen 18, 34 und dem Sonnenrad 17, 33 angeordnet. Zur Schneckenstrangpresse gehört auch eine Druckschnecke 19, 35, die die im Bereich der Planetenwalzen 18, 34 mastifizierte und plastifizierte Masse in den Bereich des Extrusionsmundstückes 21, 39 transportiert und verdichtet. Weiter sind in den Figuren die Ausstoßzone 20, 38 und die Umwandlungszone 22, 40 gekennzeichnet.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die Stopfschnecke 16 unmittelbar an das Sonnenrad 17 angeschlossen und im übrigen so ausgebildet, daß sie den aufgegebenen Kunststoff bis zur Festkörperbildung verdichtet. Der in der Ausführungsform nach Fig. 1 bei

409830/0667

Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erreichte Druck wird durch die Kennlinien 24, 25, die durch eine gestrichelte Linie verbunden sind, wiedergegeben. - Die Kennlinie 24 beginnt bei Punkt 26, der einem Druck von ca. 1 atü im Aufgabetrichter 23 entsprechend dem Rohstoffgewicht entspricht. Unter der Wirkung der Einfüllpreßschnecke 15 wird der Kunststoff nur wenig vorverdichtet, beispielsweise auf ca. 15 atü im Punkt 27 vor dem Eintritt in die Stopfschnecke 16. Die Kennlinie 25 beginnt im Punkt 27a, dessen Druckhöhe der Druckhöhe des Punktes 27 entspricht, nämlich ungefähr 15 atü. Unter der Wirkung der Stopfschnecke 16 wird der aufgegebene und gestopfte Kunststoff bis auf ca. 30 atü im Punkt 28 verdichtet. Bei diesen Drücken tritt bereits Festkörperbildung auf. Die Festkörperbildung ist jedoch unschädlich, weil sie unmittelbar vor dem Eintritt des verdichteten Kunststoffes in den Verarbeitungsraum zwischen dem Sonnenrad 17 und den Planetenwalzen 18 erfolgt. Im Einzugsbereich der Planetenwalzen 18 erfolgt bei gleichzeitiger Zerkleinerung der gebildeten Festkörper ein Druckabfall bis zum Punkt 29, nämlich auf beispielsweise 15 atü. Dieser Druck bleibt während der Verarbeitung des Kunststoffes in den Planetenwalzen 18 erhalten. Nach dem Übergang der verarbeiteten Masse zur Druckschnecke 19 erfolgt bei weiterem Transport der Masse über die Länge der Druckschnecke 19 ein beachtlicher Druckanstieg bis zum Punkt 31, der dem Extrusionsdruck in Höhe von ca. 300 atü entspricht.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist die Stopfschnecke 32 im Aufgabetrichter 41 angeordnet

und der Einzugsbereich 37 der Planetenwalzen 34 mit Sonnenrad 33 befindet sich unmittelbar unterhalb des Aufgabetrichters. Entsprechend dem Verlauf der Kennlinie in dem eingangs beschriebenen Beispiel beginnt die Kennlinie 42 im Punkt 44 vor dem Wirkungsbereich der Stopfschnecke 32 und endet im Einzugsbereich der Planetenwalzen 34 mit dem Punkt 45. Die Druckhöhe beträgt auch hier ca. 30 atü. Der in der Figur horizontal dargestellte Teil der Kennlinie 43 beginnt im Punkt 45a im Einzugsbereich 37 der Planetenwalzen 34. Die Kennlinie fällt entsprechend dem Druckabfall im Einzugsbereich 37 bis auf den Punkt 46, entsprechend einer Druckhöhe von 45 atü und bleibt bis zum Ende der Planetenwalzen 34, entsprechend dem Punkt 47 der Kennlinie 43 konstant. Anschließend steigt der Druck im Bereich der Ausstoßzone 38 unter der Wirkung der Druckschnecke 35 bis auf den Extrusionsdruck 48, der in der Höhe von 300 atü liegt.

Während beim Walzprozeß die in das Planetwalzenaggregat eingeführte Masse über Verdrängerwirkung der Gewindgänge in Arbeitsrichtung transportiert wird, wird auch ständig ein kleiner von den Walzenspaltgrößen abhängiger Anteil der Masse von den Walzenspalten in Drehrichtung eingezogen und entgegen der Arbeitsrichtung wieder zurücktransportiert. Da die Verdrängerwirkung wesentlich wirksamer ist als die Spalteinzugswirkung, tritt der gewünschte Transport nach erfolgtem Mischen von verwalzter und verdrängter Masse auf jeden Fall ein.

Die bekannten Planetwalzenaggregate besitzen Walzenspaltgrößen, die so bemessen sind, daß möglichst dünne Masseschichten entstehen. Die Wärmeaufnahmefähigkeit der

Masse ist vom Quadrat der Masseschichtdicke abhängig. Es erscheint daher logisch, kleinstmöglichste praktisch ausführbare Spaltgrößen anzulegen. Bei bekannten Ausführungen wird ein Spaltmaß von 0,1 - 0,2 mm verwendet.

Es hat sich überraschenderweise ergeben, daß bei erfindungsgemäß gestalteten und mit erfindungsgemäß verfahrenen Planetwalzenaggregaten wesentlich größere Walzenspalte, z. B. 0,2 - 0,35 mm, vorteilhaft angewandt werden können. Die nach dem Stand der Technik günstig erscheinende geringe Spaltgröße führt bei radikaler Ausnützung des Walz-Arbeitsraumes, wie dies nach der Erfindung möglich ist, zu thermischer Überbeanspruchung der Kunststoffmasse. Das größere Walzenspaltmaß läßt einerseits noch genügend rasche Wärmeaufnahme zu, verwalzt jedoch annähernd die doppelte Menge an Masse. Der dabei auftretende entsprechend größere Rücktransport trägt zur Erhöhung der Mischwirkung bei. Der Gesamttransport in Arbeitsrichtung wird dabei durch das wesentliche Merkmal der Erfindung, nämlich angelegte Vorschubdrucksteuerung über den Zuführungsdruck bei der Masseinführung wieder so bemessen, daß ein pralles Füllen des Walzraumes vermieden wird, also stets lockere entgasungsfähige Masse vorhanden ist.

In Fig. 3 ist der Halb-Querschnitt eines Planetwalzenaggregates mit entsprechend großen Walzenspaltgrößen dargestellt.

Im Gehäuse 49 sind um die Sonnenwelle 50 mehrere Planetwalzen 51 im Abstand 52 angeordnet. Bei Bewegung des

Walzensystems in Pfeilrichtungen wird die lockere Masse 53 bei 54 zum Teil als Menge 55 in die Spalte 57 eingezogen und zum Teil als Menge 56 als Wulst verdrängt. Die Schräggewinde 59, im Eingriff abwechselnd Links- und Rechtsgewinde, sind so angelegt, daß verdrängte Masseteile 56 in Arbeitsrichtung gefördert werden. Die Spaltgröße 57 beträgt 0,2 - 0,35 mm.

Der Abstand 52 zwischen jeweils zwei Planetwalzen 51 kann so bemessen sein, daß der freie Raum 58 zwischen jeweils zwei Planetwalzen 51 gerade die Größe besitzt, daß die zugeführte klumpige Rohstoffmasse zwar erfassen bzw. zerbröckeln und dann erfassen kann, jedoch ein so großer Eintrittswiderstand vorhanden ist, daß der zur Vorverdichtung der Rohstoffmasse erforderliche Gegendruck beim Einschieben des Rohstoffes entsteht.

#### Patentansprüche

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer extrusionsfähigen Masse aus thermoplastischem oder duroplastischem Kunststoff in Schneckenstrangpressen mit Planetenwalzen, wobei der als Pulver oder Granulat vorliegende Kunststoff nach dem Stopfen im Bereich der Planetenwalzen mastifiziert und plastifiziert sowie bis auf Extrusionsdruck verdichtet wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der gestopfte Kunststoff bis zur Bildung von Festkörpern vorverdichtet, anschließend im Einzugsbereich der Planetenwalzen unter Druckabbau zerkleinert sowie danach mastifiziert, plastifiziert und auf Extrusionsdruck verdichtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kunststoff im Einzugsbereich der Planetenwalzen bis auf den Stopfdruck entspannt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kunststoff auf etwa 30 atü vorverdichtet und im Einzugsbereich der Planetenwalzen auf etwa 15 atü entspannt wird.
4. Schneckenstrangpresse zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, bestehend aus Massezylinder mit Aufgabetrichter und Extrusionsmundstück, im Bereich des Aufgabetrichters angeordneten, schräg verzahnten Planetenwalzen mit Sonnenwelle und daran anschließender Druckschnecke sowie den Planetenwalzen vorgeschalteter Stopfschnecke, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stopfschnecke (16, 32) zur Verdichtung



des als Pulver oder Granulat aufgegebenen Kunststoffes bis zur Festkörperbildung ausgelegt sowie unmittelbar vor den Planetenwalzen (18, 34) und dem Sonnenrad (17, 33) angeordnet ist.

5. Schneckenstrangpresse nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stopfschnecke (32) im Aufgabetrichter (41) angeordnet ist.
6. Schneckenstrangpresse nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Aufgabetrichter (23) eine Einfüllpreßschnecke (15) angeordnet ist.
7. Schneckenstrangpresse nach den Ansprüchen 4 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stopfschnecke (16, 32) und/oder die Einfüllpreßschnecke (15) einen eigenen, regelbaren Antrieb besitzen.

-----

12  
Leerseite

19.  
eingetragen am 2.2.73

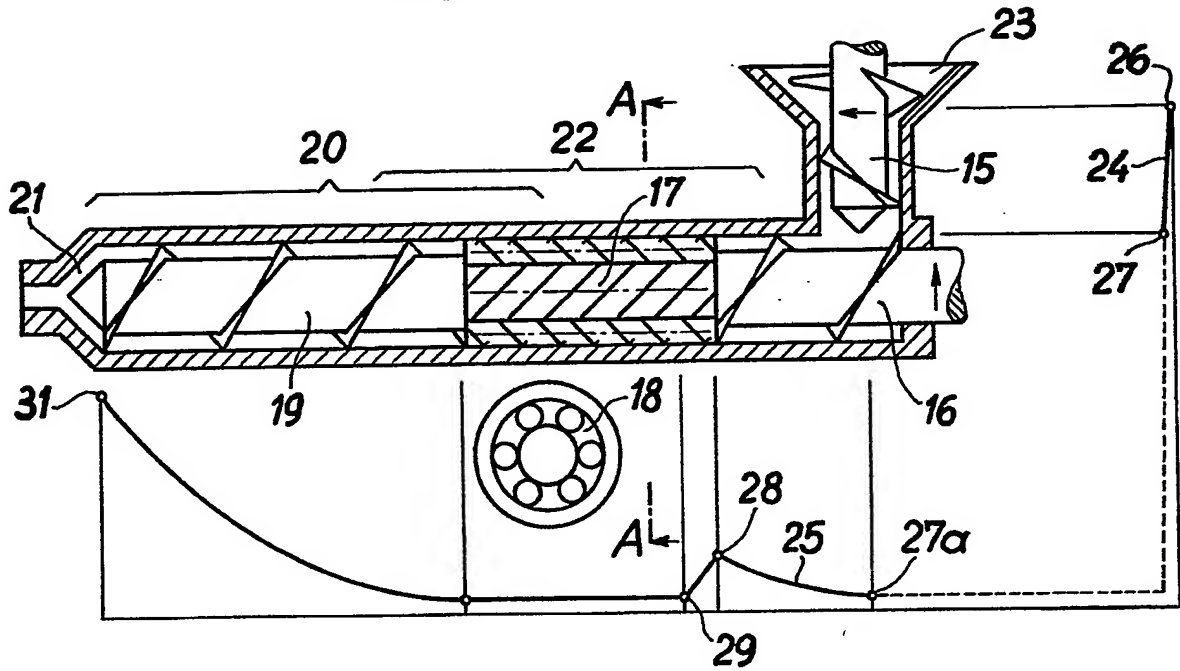


FIG. 1

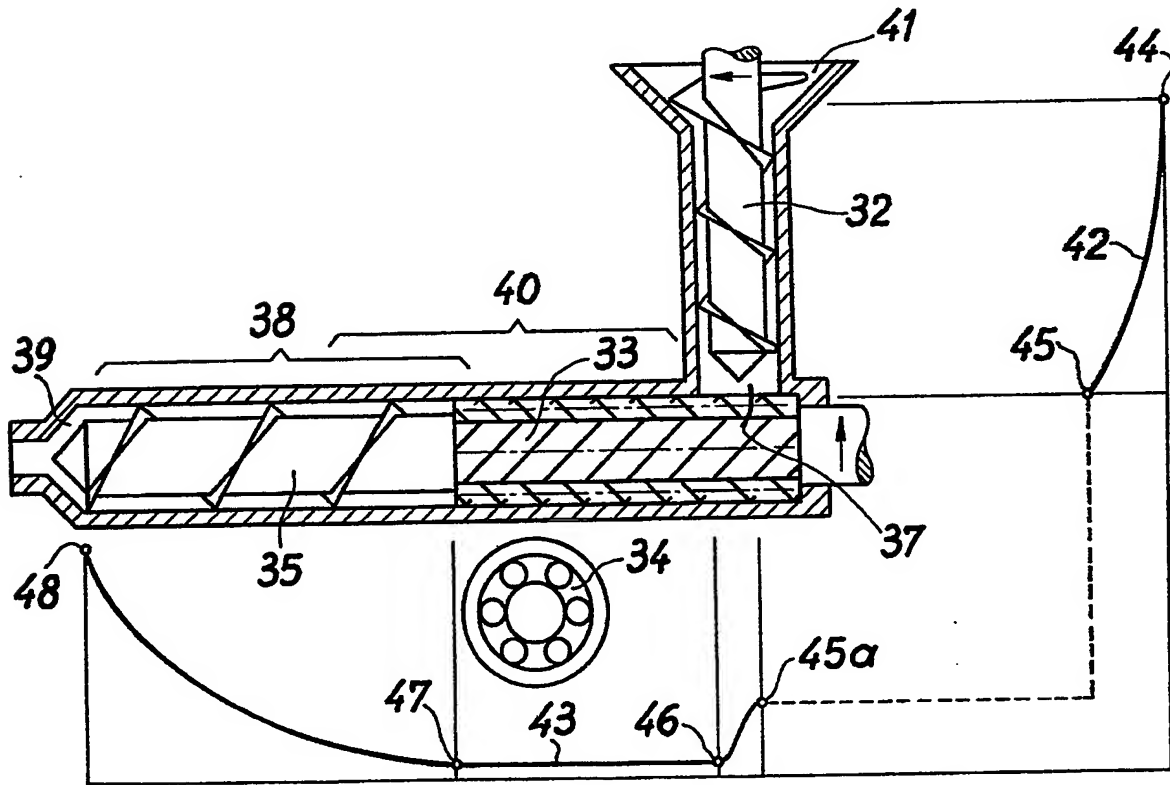


FIG. 2

39a4 3-00 AT:24.01.73 OT:25.07.74

409830/0667

49



1